

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-225301

(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51)Int.Cl.

G02B 1/11

(21)Application number : 06-017521

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 14.02.1994

(72)Inventor : OTA TATSUO

NAKANO TOMOHITO

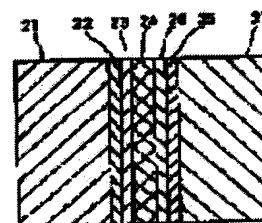
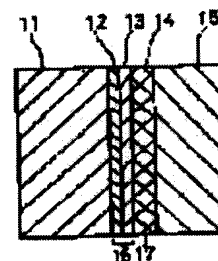
TOKUHIRO SETSUO

(54) OPTICAL PARTS

(57)Abstract:

PURPOSE: To lower the reflectivity of joint parts of optical parts, such as combined lenses and filters, formed by joining transparent base materials consisting of glass materials, plastic materials, etc.

CONSTITUTION: The surface of the first transparent base material 11 is provided with ≥ 2 layers of first antireflection coating layers 16. The first transparent base material 11 and the second transparent base material 15 are joined by using an adhesive 14 having a difference in the refractive index within 0.1 from the second transparent base material 15. The surface of the first transparent base material 21 is provided with ≥ 2 layers of the first antireflection coating layers 22, 23 and the surface of the second transparent base material 27 is provided with ≥ 1 layers of the second antireflection coating layers 25, 26. The first antireflection coating layers 22, 23 and the second antireflection coating layers 25, 26 are joined by the adhesive 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3395018

[Date of registration] 07.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] The invention in this application relates to optics which come to join the transparence base material which consists of glass material, plastics material, etc., such as a cemented lens and a filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it is observed for the miniaturization of equipment and the improvement in an optical property in the optical system using the glass material of a high refractive index. However, when joining the lens or filter which consists of such glass material, adhesives were used in many cases, consequently there was a problem that the reflection factor of a joint became high. That is, the problem which a ghost image generates in light-receiving images, such as a still camera and a video camera, according to the fall of the image quantity of light by decline in light transmittance and generating of the stray light in optical system arose.

[0003] The approach of carrying out 1 stratification of the layer which consists of an ingredient which has the middle refractive index of the refractive index of glass and the refractive index of adhesives in one [at least] glass adhesion side when pasting glass material to JP,2-27301,A as a measure for this problem is indicated. However, the ingredient suitable for such conditions was easily difficult to get, and reduction of a as desired reflection factor was actually difficult.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The invention in this application makes it a technical problem to reduce the reflection factor of a joint in view of the above-mentioned problem in optics which come to join the transparence base material which consists of glass material, plastics material, etc., such as a cemented lens and a filter.

[0005] Consequently, while being able to prevent the fall of the image quantity of light which passes a joint, the stray light generated within the optical system which comes to use said optic can prevent that reflect by the joint and a light sensing portion irradiates, and can reduce a ghost image.

[0006] Furthermore, in the optical lens for video cameras, while preventing stray light generating of the light wave length field where the sensibility of a CCD photo sensor is high, in order to prevent the green or the red image which is conspicuous as a ghost image, the reflection factor of a lens joint is set up to 0.2% or less by 500mmicro-650mmicro.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem prepares the 1st acid-resisting coat layer more than two-layer in the field of the 1st transparence base material in the invention in this application. The optic characterized by the difference of a refractive index joining said 1st transparence base material and said 2nd transparence base material to the 2nd transparence base material with said adhesives using less than 0.1 adhesives, Or the 1st acid-resisting coat layer more than two-layer is prepared in the field of the 1st transparence base material. The 2nd one or more-layer acid-resisting coat layer is prepared in the field of the 2nd transparence base material, and the optic characterized by joining

said 1st acid-resisting coat layer and said 2nd acid-resisting coat layer with adhesives is solved more.

[0008]

[Example] The example of the invention in this application is explained to a detail based on drawing 1 thru/or drawing 11.

[0009] [An example 1, an example 2, an example 3, and example 4] Drawing 1 is the sectional view of the optic in the 1st example thru/or 4th example of the invention in this application. In this drawing, 12 and the acid-resisting coat which consists of 13 the 2nd layer are formed in the 1st glass material 11 the 1st layer, and it is joined to the 2nd glass material 15 by adhesives 14. the glass material 11 -- the glass material of a high refractive index of refractive indexes 1.70-1.85 -- it is -- the 1st of an acid-resisting coat -- layer 12 -- the low refractive-index ingredient of refractive indexes 1.38-1.62 -- using -- an acid-resisting coat -- the 2nd layer of the high refractive-index ingredient of refractive indexes 1.95-2.10 was used for 13. adhesives 14 -- the electrochemistry company make of a refractive index 1.5 -- the light hardening resin which consists of hard rock 1030K, Norland Norland 65 of a refractive index 1.5, or HV2 made from ADERU of a refractive index 1.6 was used. Moreover, in order to measure the reflection factor of a joint 16, the glass material 15 reduced the reflection factor of a joint 17 using BaSF which has BK-7 which have the refractive index 1.51 equivalent to the refractive index of adhesives 14, or a refractive index 1.62.

[0010] In connection with the material change of the glass material 11, the 1st layer of acid-resisting coats is 12 and the example which changed 13 [layer / 2nd], and the 1st example thru/or 4th example shows the detailed sample configuration in Table 1 and 2.

[0011]

[Table 1]

	試料構成							反射特性
	硝子材11	第1層12		第2層13		接着剤14	硝子材15	
		材料	光学膜厚	材料	光学膜厚			
実施例1-1	LaK14 $n_s=1.7$	フッ素化 マグネシウム $n=1.38$	0.07 λ_0	チタン酸 ジルコニウム $n=2.05$	0.045 λ_0	$n=1.5$	BK-7 $n_s=1.5$	図2
実施例1-2	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.08 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=1.95$	0.05 λ_0	同上	同上	同上
実施例1-3	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.098 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=2.1$	0.03 λ_0	同上	同上	同上
比較例1	同上	コートなし		コートなし		同上	同上	同上
実施例2-1	LaSF03 $n_s=1.82$	酸化 アルミニウム $n=1.62$	0.152 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=1.95$	0.035 λ_0	同上	同上	図3
実施例2-2	同上	酸化 アルミニウム $n=1.62$	0.175 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=2.1$	0.02 λ_0	同上	同上	同上
実施例2-3	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.087 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=2.1$	0.05 λ_0	同上	同上	同上
実施例2-4	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.082 λ_0	酸化 ジルコニウム $n=1.95$	0.065 λ_0	同上	同上	同上
比較例2	同上	コートなし		コートなし		同上	同上	同上
実施例2-5	同上	フッ素化 マグネシウム $n=1.38$	0.071 λ_0	チタン酸 ジルコニウム $n=2.05$	0.06 λ_0	同上	同上	図4
実施例2-6	同上	フッ素化 マグネシウム $n=1.38$	0.085 λ_0	チタン酸 ジルコニウム $n=2.05$	0.07 λ_0	同上	同上	同上

[0012]
[Table 2]

	試 料 構 成						反 射 特 性
	硝子材11	第1層12		第2層13		接 着 剤 14	硝 子 材 15
		材 料	光学膜厚	材 料	光学膜厚		
実施例3-1	SF103 $n_d=1.86$	フッ化 シリコン $n=1.38$	0.069 λ_0	チタン酸 シリコン $n=2.05$	0.069 λ_0	同上	同上
比較例3	同上	コートなし		コートなし		同上	同上
実施例4-1	LaSF03 $n_d=1.82$	酸化 シリコン $n=1.46$	0.063 λ_0	チタン酸 シリコン $n=1.95$	0.061 λ_0	$n=1.6$ BaSF	図 6
実施例4-2	同上	酸化 シリコン $n=1.62$	0.097 λ_0	チタン酸 シリコン $n=1.95$	0.056 λ_0	同上	同上
比較例4	同上	コートなし		コートなし		同上	同上

[0013] Moreover, the light reflex property of these examples is shown in drawing 2 thru/or drawing 6 as compared with the example of a comparison without an acid-resisting coat.

[0014] By the above result, 0.2% or less of reflection factors was obtained in wavelength 500mmicro-650mmicro. moreover, a refractive index and optical thickness -- under fluctuation of **0.5% of each -- also setting -- abbreviation -- equivalent effectiveness was acquired. Therefore, when it uses as a junction optical lens of a still camera or a video camera, a ghost's generating has been improved more sharply than the example of a comparison without an acid-resisting coat.

[0015] Especially, the reflection factor of the 500-600nm of the highest sensibility wavelength fields of

a CCD television sensor became 0.2%, and the good result was obtained to ghost prevention. Big effectiveness was acquired when the reflection factor minimum wavelength was especially set to 520nm or more 600nm or less.

[0016] In addition, an acid-resisting coat may use for Table 1 and 2 the oxide which consists of titanium oxide, cerium oxide, tantalum oxide, a zinc oxide, silicon oxide, or yttrium oxide as the 2nd layer using any one kind of ingredient in the fluoride which consists of lithium fluoride or cerous fluoride as the 1st layer, or the oxide which consists of lanthanum oxide in addition to the ingredient of a publication.

Moreover, two or more kinds of mixture with the ingredient of a publication may be used for an above-mentioned ingredient and above-mentioned Table 1 and 2.

[0017] [Example 5] Drawing 7 is the sectional view of the optic in the example 5 of the invention in this application. In this drawing, it is joined to the 2nd glass material 27 in which 22 and the acid-resisting coat which consists of 23 the 2nd layer were formed in the 1st glass material 21 the 1st layer, and 25 and the acid-resisting coat which consists of 26 the 2nd layer were formed the 1st layer by adhesives 24. In this example, LaK14 whose SFLphi3 which are the glass material of a high refractive index of a refractive index 1.86 are the glass material of a high refractive index of a refractive index 1.70 at the glass material 27 is used for the glass material 21. an acid-resisting coat -- a low refractive-index ingredient uses the 1st layer for 22 and 25 -- having -- an acid-resisting coat -- the 2nd layer of a high refractive-index ingredient is used for 23 and 26. This detail is shown in Table 3.

[0018]

[Table 3]

硝子材 21 への 反 射 防 止 コ ー ト			
第 1 層 22		第 2 層 23	
材 料	光学膜厚	材 料	光学膜厚
フッ化マグネシウム $n=1.38\pm0.01$	$0.069\lambda_0$	チタン酸ジルコニウム $n=2.05\pm0.01$	$0.069\lambda_0$
硝子材 27 への 反 射 防 止 コ ー ト			
第 1 層 25		第 2 層 26	
材 料	光学膜厚	材 料	光学膜厚
フッ化マグネシウム $n=1.38\pm0.01$	$0.07\lambda_0$	チタン酸ジルコニウム $n=2.05\pm0.01$	$0.045\lambda_0$

[0019] In addition, the acid-resisting coat was created with the vacuum deposition method which carries out minute amount installation of the oxygen gas at the time of vacuum evaporation, and carries out fixed maintenance between degree of vacuum $0.9 - 4 \times 10^{-4}$ Torr(s).

[0020] Moreover, adhesives 14 used the ultraviolet-rays hardening resin of a refractive index 1.5.

[0021] The light reflex property of the example 5 of the above conditions and the example 5 of a comparison which does not give an acid-resisting coat is shown in drawing 8.

[0022] Also in this case, the light reflex property sharply better than the example 5 of a comparison was acquired.

[0023] [Example 6] Drawing 9 is the sectional view of the optic in the example 6 of the invention in this application. In this drawing, homogeneity spreading of the adhesives (HV2 made from ADERU) 32 of the photo-setting resin of a refractive index 1.63 is carried out by spinner spreading, the 1st glass material 31 and the 2nd glass material 33 of a high refractive index were stiffened, it pasted up, and the rate property of a light reflex shown in drawing 11 was measured.

[0024] In the example 6-1, the example 6-2 used LaK14 of a refractive index 1.70 as glass material 33, using SFLphi3 of a refractive index 1.86 as glass material 33. Moreover, in order to measure the reflection factor of the plane of composition of the glass material 33 and adhesives 32, the reflected light of the plane of composition of the glass material 31 and adhesives 32 was reduced using BaSF1

(refractive-index $n_d=1.626$) which has a refractive index near the refractive index of adhesives 32 to the glass material 31.

[0025] By the above measurement result, as for the example 6-1, 0.8% or less of reflection factor was obtained in the visible region, and, as for the example 6-2, 0.1% or less of reflection factor was obtained. Therefore, when joining SFLphi3 or LaK14 to other glass material, as for effectiveness, it is large to the reflection factor reduction by the joint to use refractive-index about 1.63 resin as adhesives. Especially, in the example 6-2, the reflection factor in a visible region was reduced sharply, and 0.1% or less of reflection factor was obtained on the wavelength of 500-650nm.

[0026] The data which measured the reflection factor of the plane of composition of the glass material 33 and adhesives 32 with the same configuration as drawing 9 as an example 6-3 are shown in Table 4 and 5.

[0027]

[Table 4]

	硝子材31		接着剤32		硝子材33		反 射 特 性 ($\lambda=550\text{nm}$)
	品 種	屈折率	品 種	屈折率	品 種	屈折率	
実施例 6-3	BK-7	1.52	ノラン65	1.5	BaLF2	1.57	R=0.05%
	同上	同上	同上	同上	BK-7	1.52	R<0.01%
	同上	同上	同上	同上	BK-4	1.50	R<0.01%
	同上	同上	同上	同上	FK-1	1.47	R<0.01%
	同上	同上	同上	同上	FK03	1.44	R<0.01%
比較例 6-2	同上	同上	同上	同上	SFL03	1.86	R=1.1%
	同上	同上	同上	同上	LaK14	1.70	R=0.4%
	同上	同上	同上	同上	SK16	1.62	R=0.14%
	同上	同上	同上	同上	BaF4	1.60	R=0.1%

[0028]

[Table 5]

	硝子材31		接着剤32		硝子材33		反 射 特 性 ($\lambda=550\text{nm}$)
	品 種	屈折率	品 種	屈折率	品 種	屈折率	
実施例 6-4	BaSF1	1.626	HV-2	1.63	LaK18	1.73	R=0.1%
	同上	同上	同上	同上	LaK14	1.70	R=0.04%
	同上	同上	同上	同上	SK16	1.62	R<0.1%
	同上	同上	同上	同上	BaLF2	1.57	R<0.1%
	同上	同上	同上	同上	BaK2	1.54	R<0.1%
比較例 6-3	同上	同上	同上	同上	SFL03	1.86	R=0.4%
	同上	同上	同上	同上	BK7	1.52	R=0.12%
	同上	同上	同上	同上	BK4	1.50	R=0.17%
	同上	同上	同上	同上	FK1	1.47	R=0.27%

[0029] When joining glass material using Norland 65 adhesives from Table 4, in order to make the rate of a light reflex of the plane of composition of the glass material 33 and adhesives 32 (wavelength of 550nm) 0.1% or less, it is desirable to make the difference of the refractive index of the glass material

33 and adhesives 32 or less into 0.1. Moreover, when using HV-2 adhesives from Table 5, it turns out similarly that it is desirable to make the difference of the refractive index of the glass material 33 and adhesives 32 or less into 0.1. The example 6-2 of a comparison and 6-3 show that a reflection factor exceeds 0.1%, when the difference of a refractive index exceeds 0.1.

[0030] Moreover, it is required for prevention of the ghost image in video camera optical system etc. to join the glass material of two sheets with adhesives, and to make the reflection factor in the whole joint below into 0.2 %. Therefore, 1/2 or less of the reflection factor of the whole joint, i.e., 0.1%, is desired, and, as for the reflection factor of the interface of glass material and adhesives, as for the difference of the refractive index of glass material and adhesives, 0.1 or less are then desirable like the above-mentioned.

[0031] [example 7] drawing 10 is the sectional view of the optic in the example 7 of the invention in this application. In this drawing, 42 and the acid-resisting coat which consists of 43 the 2nd layer are formed in the 1st glass material 41 the 1st layer, and it is joined to the 2nd glass material 45 by adhesives 44. the glass material 41 -- SFLphi3 of a refractive index 1.86 -- it is -- an acid-resisting coat -- the 1st layer of the diacid-ized silicon of a refractive index 1.46 ± 0.01 and the optical thickness $0.063\lambda_0$ is used for 42, and the 2nd layer of the titan-ic-acid zirconium of a refractive index 1.95 ± 0.01 and the optical thickness $0.061\lambda_0$ is used for 43. Adhesives 44 used the adhesives (HV2 made from ADERU) of the photo-setting resin of a refractive index 1.63. in addition, an acid-resisting coat -- the 1st layer of the aluminum oxide of a refractive index 1.62 ± 0.01 and the optical thickness $0.097\lambda_0$ may be used for 42, and the 2nd layer of the titan-ic-acid zirconium of a refractive index 1.95 ± 0.02 and the optical thickness $0.056\lambda_0$ may be used for 43. Moreover, LaK14 of a refractive index 1.70 was used for the glass material 45.

[0032] Based on this condition, the rate property of a light reflex shown in drawing 11 was measured. In addition, the example 6-1 of a comparison is an example which does not carry out an acid-resisting coat.

[0033] Consequently, as the example 6-2 showed, even if it excluded the coat layer of the plane of composition of the glass material 45 by using the resin of a high refractive index, the reflection factor became low and reduction of the reflection factor near an example 5 was attained.

[0034]

[Effect of the Invention] According to the invention in this application, the reflection factor of a joint can be reduced in optics which come to join the transparence base material which consists of glass material, plastics material, etc., such as a cemented lens and a filter.

[0035] Consequently, while being able to prevent the fall of the image quantity of light which passes a joint, it can prevent that the stray light generated within the optical system which comes to use said optic reflects by the joint, and is irradiated by the light sensing portion, and the ghost image who reduces image quality can be reduced.

[0036] Furthermore, in the optical lens for video cameras, while preventing stray light generating of the light wave length field where the sensibility of a CCD photo sensor is high, in order to prevent the green or the red image which is conspicuous as a ghost image, the reflection factor of a lens joint can be set up to 0.2% or less by 500nm-650nm.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optic characterized by having prepared the 1st acid-resisting coat layer more than two-layer in the field of the 1st transparence base material, and the difference of a refractive index joining said 1st transparence base material and said 2nd transparence base material to the 2nd transparence base material with said adhesives using less than 0.1 adhesives.

[Claim 2] The optic characterized by having prepared the 1st acid-resisting coat layer more than two-layer in the field of the 1st transparence base material, having prepared the 2nd one or more-layer acid-resisting coat layer in the field of the 2nd transparence base material, and joining said 1st acid-resisting coat layer and said 2nd acid-resisting coat layer with adhesives.

[Claim 3] Form said transparence base material in glass material, and said 1st acid-resisting coat layer or said 2nd acid-resisting coat layer is based on said glass material. The fluoride which becomes the 1st layer from magnesium fluoride, lithium fluoride, or cerous fluoride, Or any one kind of ingredient in the oxide which consists of silicon oxide, a lanthanum trioxide, or an aluminum oxide, Two or more kinds of charges of an admixture are used. To the 2nd layer Or a titanic-acid zirconium, A zirconium dioxide, titanium oxide, cerium oxide, an oxidation hafnium, tantalum oxide, The optic according to claim 1 or 2 characterized by using any one kind of ingredient in the oxide which consists of oxidization PURASEOJUMU, a zinc oxide, silicon oxide, or yttrium oxide, or two or more kinds of charges of an admixture.

[Claim 4] The optic according to claim 3 characterized by satisfying the following conditions in said 1st acid-resisting coat layer or said 2nd acid-resisting coat layer when the refractive index of 1.70 thru/or 1.86, and said adhesives is set up for the refractive index of said glass material with 1.40 thru/or 1.60. $1.38 \leq \text{refractive-index [of the 1st layer]} \leq 1.620.063\lambda_0 \leq \text{optical thickness [of the 1st layer]} \leq 0.175\lambda_0$ $1.95 \leq \text{refractive-index [of the 2nd layer]} \leq 2.100.020\lambda_0 \leq \text{optical thickness} \leq 0.070\lambda_0$, however the wavelength [claim 5] of the minimum value of a λ_0 :reflection factor of the 2nd layer The optic according to claim 4 characterized by using magnesium fluoride for the 1st layer of said 1st acid-resisting coat layer or said 2nd acid-resisting coat layer, using a titanic-acid zirconium for the 2nd layer, and satisfying the following conditions when the refractive index of 1.81 thru/or 1.86, and said adhesives is set up for the refractive index of said glass material with 1.46 thru/or 1.52.

$0.0686\lambda_0 \leq \text{optical thickness [of the 1st layer]} \leq 0.085\lambda_0$ $0.0600\lambda_0 \leq \text{optical thickness} \leq 0.070\lambda_0$, however the wavelength [claim 6] of the minimum value of a λ_0 :reflection factor of the 2nd layer Optical thickness to the 1st layer of said 1st acid-resisting coat layer or said 2nd acid-resisting coat layer the magnesium fluoride of $0.069\lambda_0$ The refractive index to which optical thickness used the titanic-acid zirconium of $0.069\lambda_0$ for the 2nd layer 1.86 glass material, Optical thickness to the 1st layer of said acid-resisting coat layers the magnesium fluoride of $0.07\lambda_0$ An optic given in any 1 term of claims 2-5 to which the refractive index to which optical thickness used the titanic-acid zirconium of $0.045\lambda_0$ for the 2nd layer is characterized by a refractive index joining the glass material of 1.70 with the adhesives of 1.50.

[Claim 7] An optic given in any 1 term of claims 1-6 characterized by making wavelength of the minimal value of the reflection factor of said 1st acid-resisting coat layer or said 2nd acid-resisting coat layer more than 520nm.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the optic in the 1st example thru/or 4th example of the invention in this application.

[Drawing 2] It is the light reflex property Fig. of the 1st example.

[Drawing 3] It is the light reflex property Fig. of the 2nd example.

[Drawing 4] It is the light reflex property Fig. of the 2nd example.

[Drawing 5] It is the light reflex property Fig. of the 3rd example.

[Drawing 6] It is the light reflex property Fig. of the 4th example.

[Drawing 7] It is the sectional view of the optic in the 5th example of the invention in this application.

[Drawing 8] It is the light reflex property Fig. of the 5th example.

[Drawing 9] It is the sectional view of the optic in the 6th example of the invention in this application.

[Drawing 10] It is the sectional view of the optic in the 7th example of the invention in this application.

[Drawing 11] It is the light reflex property Fig. of the 6th example and the 7th example.

[Description of Notations]

11, 15, 21, 27, 31, 33, 41, 45 Glass material

12, 22, 25, 42 The 1st layer

13, 23, 26, 43 The 2nd layer

14, 24, 32, 44 Adhesives

[Translation done.]

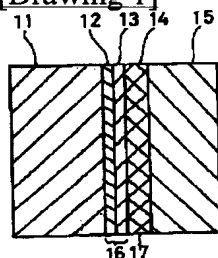
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

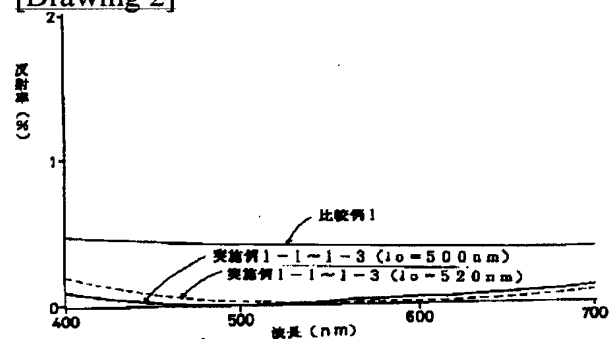
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

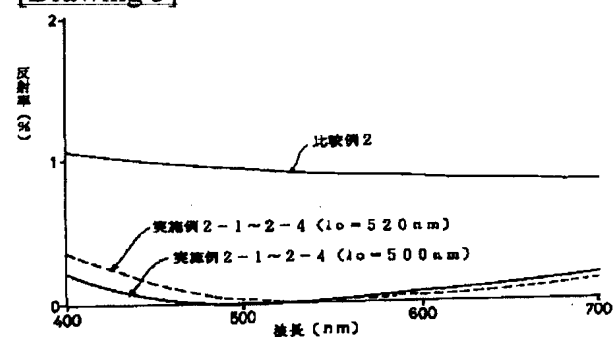
[Drawing 1]



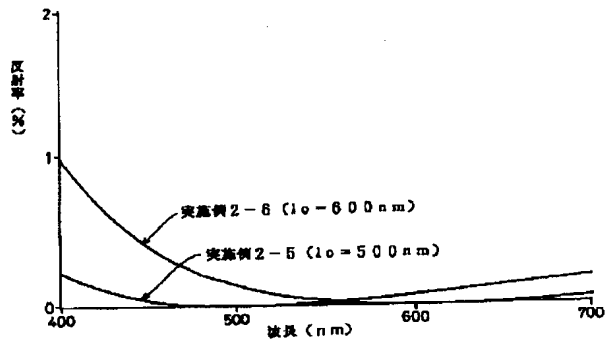
[Drawing 2]



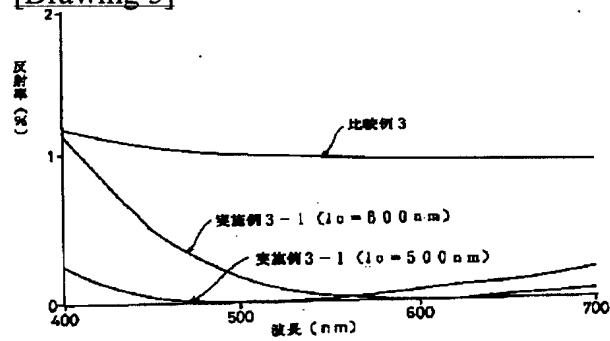
[Drawing 3]



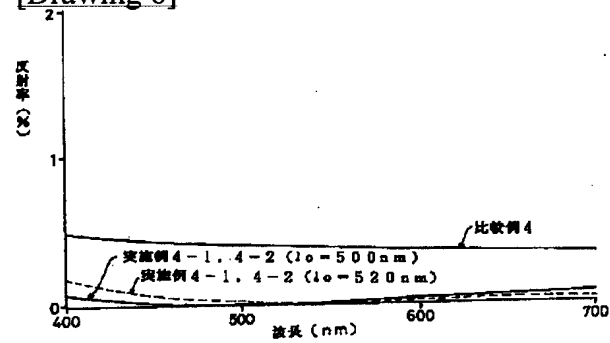
[Drawing 4]



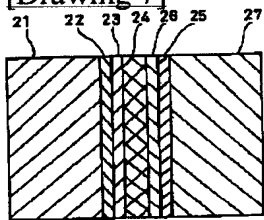
[Drawing 5]



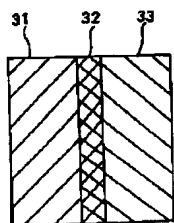
[Drawing 6]



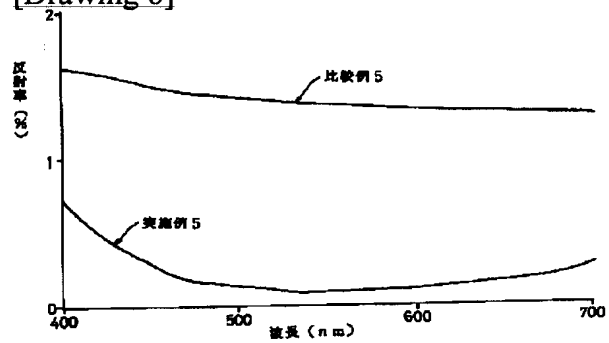
[Drawing 7]



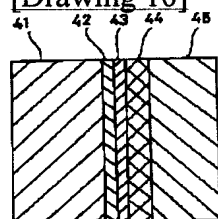
[Drawing 9]



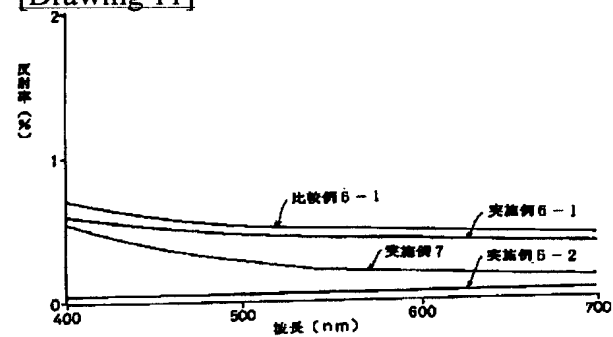
[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-225301

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 B 1/11

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 1/ 10

A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平6-17521

(22) 出願日

平成6年(1994)2月14日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 太田 達男

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 中野 智史

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 徳弘 節夫

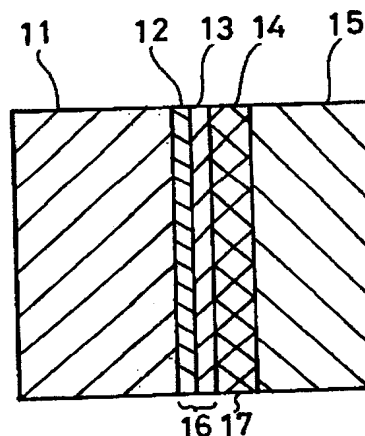
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学部品

(57) 【要約】

【目的】 硝子材やプラスチック材等からなる透明基材を接合してなる接合レンズ、フィルター等の光学部品において、接合部の反射率を低減する

【構成】 第1の透明基材の面に2層以上の第1の反射防止コート層を設け、第2の透明基材と屈折率の差が0.1以内の接着剤を用い、第1の透明基材と第2の透明基材とを接着剤にて接合する。また、第1の透明基材の面に2層以上の第1の反射防止コート層を設け、第2の透明基材の面に1層以上の第2の反射防止コート層を設け、第1の反射防止コート層と第2の反射防止コート層を接着剤にて接合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の透明基材の面に2層以上の第1の反射防止コート層を設け、第2の透明基材と屈折率の差が 0.1 以内の接着剤を用い、前記第1の透明基材と前記第2の透明基材とを前記接着剤にて接合したことを特徴とする光学部品。

【請求項2】 第1の透明基材の面に2層以上の第1の反射防止コート層を設け、第2の透明基材の面に1層以上の第2の反射防止コート層を設け、前記第1の反射防止コート層と前記第2の反射防止コート層を接着剤にて接合したことを特徴とする光学部品。

【請求項3】 前記透明基材を硝子材にて形成し、前記第1の反射防止コート層若しくは前記第2の反射防止コート層を前記硝子材を基準にして、第1層にフッ化マグネシウム、フッ化リチウム若しくはフッ化セリウムからなるフッ化物、又は酸化シリコン、酸化ランタン若しくは酸化アルミニウムからなる酸化物の中の何れか1種類の材料、若しくは2種類以上の混合材料を用い、第2層にチタン酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化セリウム、酸化ハフニウム、酸化タンタル、酸化プラセオジウム、酸化亜鉛、酸化シリコン若しくは酸化イットリウムからなる酸化物の中の何れか1種類の材料、若しくは2種類以上の混合材料を用いたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光学部品。

【請求項4】 前記硝子材の屈折率を 1.70 乃至 1.86 、前記接着剤の屈折率を 1.40 乃至 1.60 と設定したとき、前記第1の反射防止コート層若しくは前記第2の反射防止コート層に下記の条件を満足させることを特徴とする請求項3に記載の光学部品。

$1.38 \leq \text{第1層の屈折率} \leq 1.62$

$0.063 \lambda_0 \leq \text{第1層の光学膜厚} \leq 0.175 \lambda_0$

$1.95 \leq \text{第2層の屈折率} \leq 2.10$

$0.020 \lambda_0 \leq \text{第2層の光学膜厚} \leq 0.070 \lambda_0$

但し、 λ_0 ：反射率の最小値の波長

【請求項5】 前記硝子材の屈折率を 1.81 乃至 1.86 、前記接着剤の屈折率を 1.46 乃至 1.52 と設定したとき、前記第1の反射防止コート層若しくは前記第2の反射防止コート層の第1層にフッ化マグネシウムを、第2層にチタン酸ジルコニウムを用い、下記の条件を満足させることを特徴とする請求項4に記載の光学部品。

$0.0686 \lambda_0 \leq \text{第1層の光学膜厚} \leq 0.085 \lambda_0$

$0.0600 \lambda_0 \leq \text{第2層の光学膜厚} \leq 0.070 \lambda_0$

但し、 λ_0 ：反射率の最小値の波長

【請求項6】 前記第1の反射防止コート層若しくは前記第2の反射防止コート層の第1層に光学膜厚が $0.069 \lambda_0$ のフッ化マグネシウムを、第2層に光学膜厚が $0.069 \lambda_0$ のチタン酸ジルコニウムを用いた屈折率が 1.86 の硝子材と、前記反射防止コート層の第1層に光学膜厚が $0.07 \lambda_0$ のフッ化マグネシウムを、第2層に光学膜厚が $0.045 \lambda_0$ のチタン酸ジルコニウムを用いた屈折率が 1.70 の

硝子材とを、屈折率が 1.50 の接着剤で接合したことを特徴とする請求項2～5の何れか1項に記載の光学部品。

【請求項7】 前記第1の反射防止コート層若しくは前記第2の反射防止コート層の反射率の極小値の波長を 520nm 以上とすることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の光学部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願発明は、硝子材やプラスチック材等からなる透明基材を接合してなる接合レンズ、フィルター等の光学部品に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高屈折率の硝子材を用いた光学系が、装置の小型化や光学特性の向上のため注目されている。しかし、このような硝子材からなるレンズ又はフィルターを接合する際に、接着剤を用いることが多く、その結果、接合部の反射率が高くなるという問題があった。即ち、光透過率の低下による像光量の低下や、光学系での迷光の発生によりスチルカメラやビデオカメラ等の受光画像にゴースト像が発生する問題が生じた。

【0003】この問題の対策として、特開平2-27301号公報に、硝子材に接着するとき、少なくとも一方の硝子接着面に硝子の屈折率と接着剤の屈折率の中間の屈折率を有する材料からなる層を1層形成する方法が開示されている。しかしながら、このような条件に適した材料は容易に得難く、実際に希望通りの反射率の低減は困難であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本願発明は、上記の問題に鑑み、硝子材やプラスチック材等からなる透明基材を接合してなる接合レンズ、フィルター等の光学部品において、接合部の反射率を低減することを課題とするものである。

【0005】この結果、接合部を通過する像光量の低下を防止できると共に、前記光学部品を用いてなる光学系内で発生する迷光が接合部で反射し受光部に照射されることを防止し、ゴースト画像を低減させることができる。

【0006】更に、ビデオカメラ用光学レンズにおいて、CCD受光センサーの感度の高い光波長領域の迷光発生を防止すると共に、ゴースト像として目立つ緑色又は赤色像を防止するために、レンズ接合部の反射率を $50 \text{nm} \sim 650 \text{nm}$ で 0.2% 以下に設定する。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題は本願発明における、第1の透明基材の面に2層以上の第1の反射防止コート層を設け、第2の透明基材と屈折率の差が 0.1 以内の接着剤を用い、前記第1の透明基材と前記第2の透明基材とを前記接着剤にて接合したことを特徴とする光学部品、又は、第1の透明基材の面に2層以上の第1の

反射防止コート層を設け、第2の透明基材の面に1層以上の第2の反射防止コート層を設け、前記第1の反射防止コート層と前記第2の反射防止コート層を接着剤にて接合したことを特徴とする光学部品、により解決される。

【0008】

【実施例】本願発明の実施例を図1乃至図11に基づき、詳細に説明する。

【0009】〔実施例1、実施例2、実施例3及び実施例4〕図1は、本願発明の第1の実施例乃至第4の実施例における光学部品の断面図である。同図において、第1の硝子材11には第1層12及び第2層13からなる反射防止コートが形成され、接着剤14により第2の硝子材15と接合される。硝子材11は屈折率1.70~1.85の高屈折率の硝子材であり、反射防止コートの第1層12には屈折率1.

38~1.62の低屈折率材料を用い、反射防止コートの第2層13には屈折率1.95~2.10の高屈折率材料を用いた。接着剤14には屈折率1.5の電気化学社製ハードロック1030 K、屈折率1.5のノーランド社製ノーランド65、若しくは屈折率1.6のアーデル社製HV2からなる可視光硬化樹脂を用いた。また、接合部16の反射率を測定するために、硝子材15は接着剤14の屈折率と同等の屈折率1.51を有するBK-7又は屈折率1.62を有するBaSFを用い、接合部17の反射率を低減した。

【0010】第1の実施例乃至第4の実施例は硝子材11の材質変更に伴い、反射防止コートの第1層12及び第2層13を変更した実施例であり、その詳細な試料構成を表1及び表2に示す。

【0011】

【表1】

	試料構成						反射特性
	硝子材11	第1層12		第2層13		接着剤14	硝子材15
		材料	光学膜厚	材料	光学膜厚		
実施例1-1	LaK14 $n_s=1.7$	フッ素化 シリコン $n=1.38$	0.07 λ	チタン酸 シリコン $n=2.05$	0.045 λ	$n=1.5$	BK-7 $n_s=1.5$
実施例1-2	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.08 λ	酸化 シリコン $n=1.95$	0.05 λ	同上	同上
実施例1-3	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.088 λ	酸化 シリコン $n=2.1$	0.03 λ	同上	同上
比較例1	同上	コートなし		コートなし		同上	同上
実施例2-1	LaSF03 $n_s=1.82$	酸化 シリコン $n=1.62$	0.152 λ	酸化 シリコン $n=1.95$	0.035 λ	同上	同上
実施例2-2	同上	酸化 シリコン $n=1.62$	0.175 λ	酸化 シリコン $n=2.1$	0.02 λ	同上	同上
実施例2-3	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.087 λ	酸化 シリコン $n=2.1$	0.05 λ	同上	同上
実施例2-4	同上	酸化 シリコン $n=1.46$	0.082 λ	酸化 シリコン $n=1.95$	0.065 λ	同上	同上
比較例2	同上	コートなし		コートなし		同上	同上
実施例2-5	同上	フッ素化 シリコン $n=1.38$	0.071 λ	チタン酸 シリコン $n=2.05$	0.06 λ	同上	同上
実施例2-6	同上	フッ素化 シリコン $n=1.38$	0.085 λ	チタン酸 シリコン $n=2.05$	0.07 λ	同上	同上

【0012】

【表2】

試料構成									反射特性
	硝子材11	第1層12		第2層13		接着剤14	硝子材15		
		材料	光学膜厚	材料	光学膜厚				
実施例3-1	SFL03 $n_s=1.86$	フッ化 珪素 $n=1.38$	0.069 λ_0	チタン酸 珪素 $n=2.05$	0.069 λ_0	同上	同上	図5	
比較例3	同上	コートなし		コートなし		同上	同上	同上	
実施例4-1	LaSF03 $n_s=1.82$	酸化 シリコン $n=1.46$	0.063 λ_0	チタン酸 珪素 $n=1.95$	0.061 λ_0	$n=1.6$	BaSF $n_s=1.62$	図6	
実施例4-2	同上	酸化 珪素 $n=1.62$	0.097 λ_0	チタン酸 珪素 $n=1.95$	0.056 λ_0	同上	同上	同上	
比較例4	同上	コートなし		コートなし		同上	同上	同上	

【0013】また、これらの実施例の光反射特性を反射防止コートのない比較例と比較して図2乃至図6に示す。

【0014】以上の結果により、波長500 μ ～650 μ において、反射率0.2%以下が得られた。また、屈折率及び光学膜厚は、各々±0.5%の変動中においても、略同等の効果が得られた。従って、スチルカメラやビデオカメラの接合光学レンズとして用いたとき、ゴーストの発生が反射防止コートのない比較例より大幅に改善された。

【0015】特に、CCD受像センサーの最高感度波長領域500～600nmの反射率が0.2%となって、ゴースト防止に良好な結果を得た。特に、反射率最小波長を520nm以上600nm以下にしたとき、大きな効果が得られた。

【0016】なお、反射防止コートは表1及び表2に記載の材料以外に、第1層としてフッ化リチウム若しくはフッ化セリウムからなるフッ化物、又は酸化ランタンからなる酸化物の中の何れか1種類の材料を用い、第2層として酸化チタン、酸化セリウム、酸化タンタル、酸化亜鉛、酸化シリコン若しくは酸化イットリウムからなる酸化物を用いてもよい。また、上記の材料と表1及び表2に記載の材料との2種類以上の混合物を用いてもよい。

【0017】〔実施例5〕図7は、本願発明の実施例5における光学部品の断面図である。同図において、第1の硝子材21には第1層22及び第2層23からなる反射防止コートが形成され、接着剤24により第1層25及び第2層26からなる反射防止コートが形成された第2の硝子材27と接合される。本実施例において、硝子材21には屈折率1.86の高屈折率の硝子材であるSFL ϕ 3が、硝子材27には屈折率1.70の高屈折率の硝子材であるLaK14が用いられる。反射防止コートの第1層22、25には低屈折率材料が用いられ、反射防止コートの第2層23、26には高屈折率材料が用いられる。この詳細を表3に示す。

【0018】

【表3】

硝子材21への反射防止コート			
第1層22		第2層23	
材 料	光学膜厚	材 料	光学膜厚
フッ化マグネシウム $n=1.38\pm0.01$	0.069 λ 。	チタン酸ジルコニウム $n=2.05\pm0.01$	0.069 λ 。
硝子材27への反射防止コート			
第1層25		第2層26	
材 料	光学膜厚	材 料	光学膜厚
フッ化マグネシウム $n=1.38\pm0.01$	0.07 λ 。	チタン酸ジルコニウム $n=2.05\pm0.01$	0.045 λ 。

【0019】なお、反射防止コートは蒸着時に酸素ガスを微量導入し、真空度 $0.9\sim4\times10^{-4}$ Torrの間で一定維持する、真空蒸着法で作成した。

【0020】また、接着剤14は屈折率1.5の紫外線硬化樹脂を用いた。

【0021】以上の条件の実施例5と反射防止コートを施さない比較例5との光反射特性を図8に示す。

【0022】この場合も、比較例5より大幅に良好な光反射特性が得られた。

【0023】〔実施例6〕図9は、本願発明の実施例6における光学部品の断面図である。同図において、第1の硝子材31と高屈折率の第2の硝子材33を、屈折率1.63の光硬化性樹脂の接着剤（アーデル社製HV2）32をスピナー塗布にて均一塗布して硬化させて接着し、図11に示す光反射率特性を測定した。

【0024】実施例6-1は硝子材33として屈折率1.86のSFL ϕ 3を用い、実施例6-2は硝子材33として屈折率1.70のLaK14を用いた。また、硝子材33と接着*30

*剤32との接合面の反射率を測定するために、硝子材31に接着剤32の屈折率に近い屈折率を有するBaSF1（屈折率 $n_d=1.626$ ）を用い、硝子材31と接着剤32との接合面の反射光の低減をした。

【0025】以上の測定結果により、可視領域で実施例6-1は0.8%以下の反射率が得られ、実施例6-2は0.1%以下の反射率が得られた。従って、SFL ϕ 3又はLaK14を他の硝子材と接合するとき、接着剤として屈折率約1.63の樹脂を用いることが、接合部での反射率低減に効果が大きい。特に、実施例6-2においては、可視領域での反射率が大幅に低減され、波長500~650nmで0.1%以下の反射率が得られた。

【0026】実施例6-3として、図9と同様な構成で硝子材33と接着剤32との接合面の反射率を測定したデータを表4及び表5に示す。

【0027】

【表4】

	硝子材31		接着剤32		硝子材33		反 射 特 性 ($\lambda=550\text{nm}$)
	品 種	屈折率	品 種	屈折率	品 種	屈折率	
実施例6-3	BK-7	1.52	ノラン65	1.5	BaLF2	1.57	R=0.05%
	同上	同 上	同 上	同 上	BK-7	1.52	R<0.01%
	同上	同 上	同 上	同 上	BK-4	1.50	R<0.01%
	同上	同 上	同 上	同 上	FK-1	1.47	R<0.01%
	同上	同 上	同 上	同 上	FK03	1.44	R<0.01%
比較例6-2	同上	同 上	同 上	同 上	SFL03	1.86	R=1.1%
	同上	同 上	同 上	同 上	LaK14	1.70	R=0.4%
	同上	同 上	同 上	同 上	SK16	1.62	R=0.14%
	同上	同 上	同 上	同 上	BaF4	1.60	R=0.1%

【0028】

【表5】

	硝子材31		接着剤32		硝子材33		反 射 特 性 ($\lambda=550\text{nm}$)
	品種	屈折率	品種	屈折率	品種	屈折率	
実施例6-4	BaSF1	1.626	HV-2	1.63	LaK18	1.73	R=0.1%
	同 上	同 上	同 上	同 上	LaK14	1.70	R=0.04%
	同 上	同 上	同 上	同 上	SK16	1.62	R<0.1%
	同 上	同 上	同 上	同 上	BaLF2	1.57	R<0.1%
	同 上	同 上	同 上	同 上	BaK2	1.54	R<0.1%
比較例6-3	同 上	同 上	同 上	同 上	SFL03	1.86	R=0.4%
	同 上	同 上	同 上	同 上	BK7	1.52	R=0.12%
	同 上	同 上	同 上	同 上	BK4	1.50	R=0.17%
	同 上	同 上	同 上	同 上	FK1	1.47	R=0.27%

【0029】表4よりノーランド65接着剤を用いて硝子材を接合するとき、硝子材33と接着剤32の接合面の光反射率（波長550nm）を0.1%以下にするためには硝子材33と接着剤32の屈折率の差を0.1以下にすることが望ましい。また、表5よりHV-2接着剤を用いる場合、同様に硝子材33と接着剤32の屈折率の差を0.1以下にすることが望ましいことが判る。比較例6-2及び6-3は屈折率の差が0.1を越えるとき、反射率が0.1%を越えることを示す。

【0030】また、2枚の硝子材を接着剤で接合し、接合部全体での反射率を0.2%以下にすることが、ビデオカメラ光学系等でのゴースト像の防止に必要である。従って、硝子材と接着剤との境界面の反射率は、接合部全体の反射率の1/2、即ち、0.1%以下が望まれ、そのとき硝子材と接着剤との屈折率の差は、前述の如く0.1以下が望ましい。

【0031】〔実施例7〕図10は、本願発明の実施例7における光学部品の断面図である。同図において第1の硝子材41には第1層42及び第2層43からなる反射防止コートが形成され、接着剤44により第2の硝子材45と接合される。硝子材41は屈折率1.86のSFL ϕ 3であり、反射防止コートの第1層42には屈折率1.46 \pm 0.01、光学膜厚0.063 λ_0 の2酸化シリコンが用いられ、第2層43には屈折率1.95 \pm 0.01、光学膜厚0.061 λ_0 のチタン酸ジルコニウムが用いられる。接着剤44は屈折率1.63の光硬化性樹脂の接着剤（アーデル社製HV2）を用いた。なお、反射防止コートの第1層42に屈折率1.62 \pm 0.01、光学膜厚0.097 λ_0 の酸化アルミニウムを用い、第2層43に屈折率1.95 \pm 0.02、光学膜厚0.056 λ_0 のチタン酸ジルコニウムを用いてもよい。また、硝子材45は、屈折率1.70のLaK14を用いた。

【0032】この条件に基づき、図11に示す光反射率特性を測定した。なお、比較例6-1は反射防止コートをしていない例である。

【0033】この結果、高屈折率の樹脂を用いること

で、実施例6-2で示した如く、硝子材45の接合面のコート層を省いても反射率は低くなり、実施例5に近い反射率の低減が可能になった。

【0034】

【発明の効果】本願発明によれば、硝子材やプラスチック材等からなる透明基材を接合してなる接合レンズ、フィルター等の光学部品において、接合部の反射率を低減することができる。

【0035】この結果、接合部を通過する像光量の低下を防止できると共に、前記光学部品を用いてなる光学系内で発生する迷光が接合部で反射し受光部に照射されることを防止し、画質を低下させるゴースト画像を低減させることができる。

【0036】更に、ビデオカメラ用光学レンズにおいて、CCD受光センサーの感度の高い光波長領域の迷光発生を防止すると共に、ゴースト像として目立つ緑色又は赤色像を防止するために、レンズ接合部の反射率を500nm \sim 650nmで0.2%以下に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1の実施例乃至第4の実施例における光学部品の断面図である。

【図2】第1の実施例の光反射特性図である。

【図3】第2の実施例の光反射特性図である。

【図4】第2の実施例の光反射特性図である。

【図5】第3の実施例の光反射特性図である。

【図6】第4の実施例の光反射特性図である。

【図7】本願発明の第5の実施例における光学部品の断面図である。

【図8】第5の実施例の光反射特性図である。

【図9】本願発明の第6の実施例における光学部品の断面図である。

【図10】本願発明の第7の実施例における光学部品の断面図である。

【図11】第6の実施例及び第7の実施例の光反射特性図である。

11

12

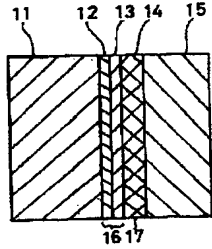
【符号の説明】

11, 15, 21, 27, 31, 33, 41, 45 硝子材
12, 22, 25, 42 第1層

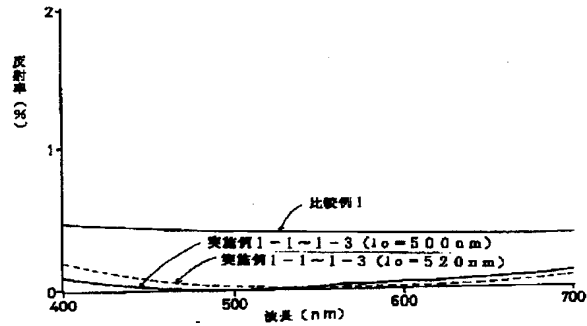
13, 23, 26, 43 第2層

14, 24, 32, 44 接着剤

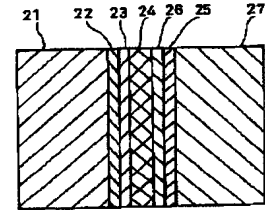
【図1】



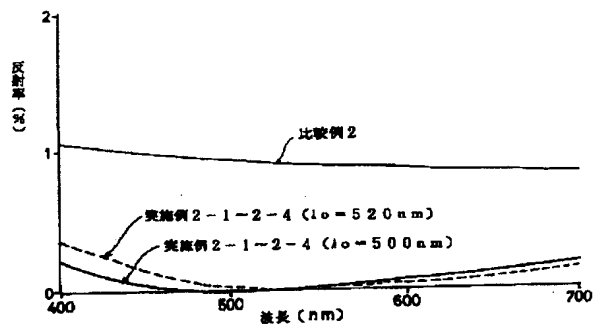
【図2】



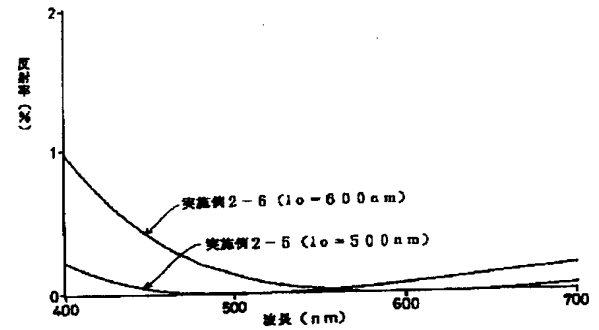
【図7】



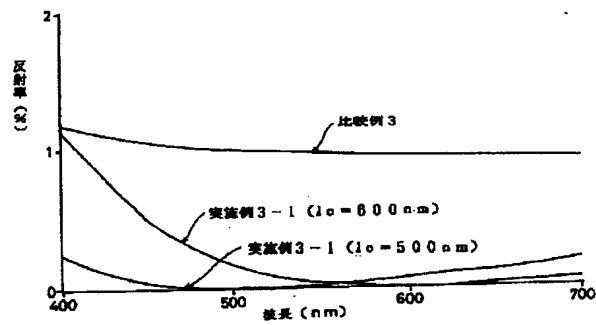
【図3】



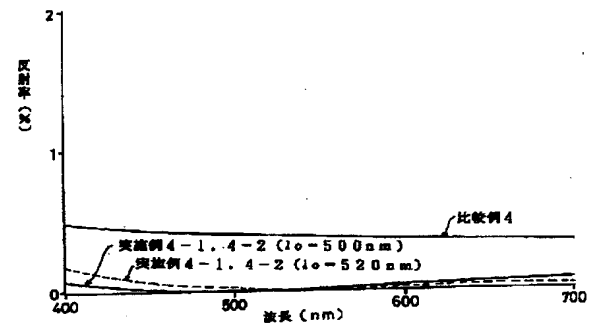
【図4】



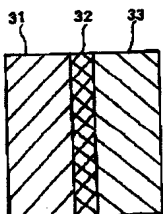
【図5】



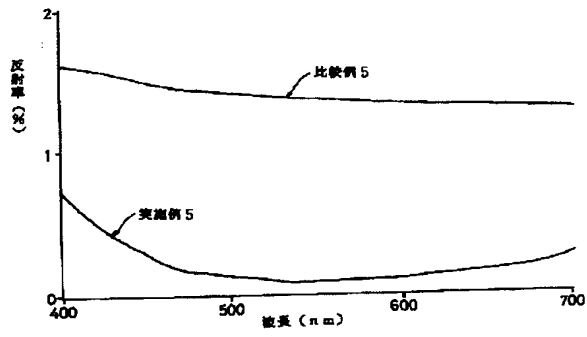
【図6】



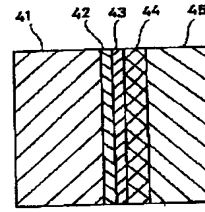
【図9】



【図8】



【図10】



【図11】

